

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-17481

(P2003-17481A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/316

識別記号

F I

H 0 1 L 21/316

テマコード* (参考)

G 5 F 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2001-198790 (P2001-198790)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(71) 出願人 000116127

ロデール・ニッタ株式会社

大阪市浪速区桜川4丁目4番26号

(72) 発明者 鬼頭 信弘

奈良県大和郡山市池沢町172 ロデール・

ニッタ株式会社奈良工場内

(74) 代理人 100072213

弁理士 辻本 一義

Fターム (参考) 5F058 AH10 BC02 BC04 BF46 BH01

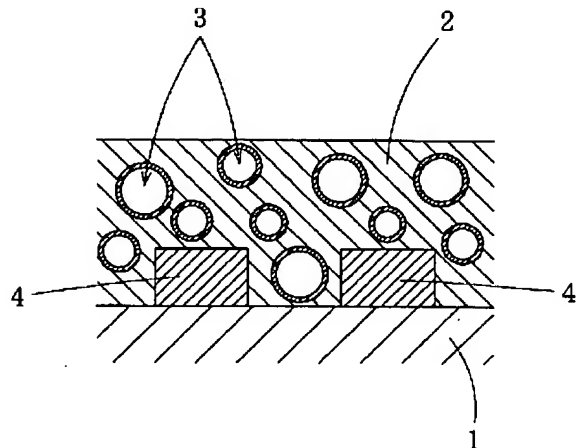
BJ02

(54) 【発明の名称】 低誘電率絶縁膜材料

(57) 【要約】

【課題】 従来よりもその誘電率を低減することができる絶縁膜を提供しようとするもの。

【解決手段】 この低誘電率絶縁膜材料は、空隙3を有する複数の微小エレメントが絶縁材料に混合された。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空隙を有する複数の微小エレメントが絶縁材料に混合されたことを特徴とする低誘電率絶縁膜材料。

【請求項2】 前記微小エレメントとして中空微小球体が混合された請求項1記載の低誘電率絶縁膜材料。

【請求項3】 前記絶縁材料を被膜対象物にスピン塗布法によって製膜して固定するようにした請求項1又は2記載の低誘電率絶縁膜材料。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の低誘電率絶縁膜材料により被膜対象物に形成された低誘電率絶縁膜。

【請求項5】 請求項4記載の低誘電率絶縁膜を有する半導体材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体デバイス分野などにおける低誘電率絶縁膜（low-k膜）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】昨今の技術革新により、半導体デバイスの微細化や高速化がますます要求されるようになってきている。

【0003】半導体デバイスの高速化には、金属配線の低抵抗化と同時に配線容量の低減が重要である。このうち金属配線の低抵抗化のため、現行のAl配線をCu配線に置き換える技術が活発に開発されている。

【0004】またそれと同時に配線容量の低減のため、通常はSiO₂膜が一般的に使用されている絶縁膜の誘電率（約4.0程度）をより引き下げることが極めて重要になってきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこでこの発明は、従来よりもその誘電率を低減することができる絶縁膜を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためこの発明では次のような技術的手段を講じている。

① この発明の低誘電率絶縁膜材料は、空隙を有する複数の微小エレメントが絶縁材料に混合されたことを特徴とする。

【0007】この低誘電率絶縁膜材料は、空隙を有する複数の微小エレメントが絶縁材料に混合されたので、この絶縁材料により製膜された絶縁膜中には複数の空隙が存在する。なお、前記空隙の態様として真空、空気、その他ガスなどが考えられるが、このうち空気の誘電率は物質中の最小値1である。

② 前記微小エレメントとして中空微小球体が混合されたこととしてもよい。このようにして微小エレメントを中空微小球体により構成すると、中空の空隙内には絶縁

材料が浸入することはないので、誘電率の低減化をより確実に行うことができる。

③ 前記絶縁材料を被膜対象物にスピン塗布法によって製膜して固定するようにしてもよい。このようにして絶縁膜の形成プロセスを構成すると、設備コストを安価にすることができる。

④ 前記のような低誘電率絶縁膜材料により被膜対象物に形成された特徴的な低誘電率絶縁膜を得ることができる。

⑤ 前記のような低誘電率絶縁膜を有する特徴的な半導体材料を得ることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を説明する。

【0009】この実施形態の低誘電率絶縁膜材料は、空隙を有する複数の微小エレメント（中空微小球体）を絶縁材料（SiO₂）に混合している。

【0010】前記絶縁膜材料は、被膜対象物（ウエーハ基板）に対しスピン塗布法（スピンオンコート法）によって製膜して固定することができる。前記スピン塗布法とは、スピナーを利用して回転中のウエーハ基板に原材料を滴下し、遠心力により均一な膜を形成する方法である。

【0011】次に、この実施形態の低誘電率絶縁膜材料の使用状態を説明する。

【0012】この低誘電率絶縁膜材料は、空隙を有する複数の微小エレメント（中空微小球体）が絶縁材料に混合されたので、図1に示すように、この絶縁材料（塗布材料）によりウエーハ基板1上に製膜された層間絶縁膜2中には複数の微小空隙3が存在し、配線4と配線4との間にも微小空隙3が存在するので、従来よりもその誘電率を低減することができるという利点がある。

【0013】また微小エレメントを中空微小球体により構成しており、中空の空隙内には絶縁材料が浸入することはないので、誘電率の低減化をより確実に行うことができるという利点がある。

【0014】さらに絶縁膜の形成プロセスを前記絶縁材料を被膜対象物にスピン塗布法によって製膜して固定するようにすると、設備コストを安価にすることができるという利点がある。

【0015】

【実施例】次に、この発明の構成をより具体的に説明する。

【0016】絶縁材料（SiO₂）としてシンメトリックス社製の商品名SYM-S105を用い、微小エレメントとしてエクспанセル社製の商品名551DE（中空高分子微小球体）を混合して低誘電率絶縁膜材料を調整した。

【0017】前記低誘電率絶縁膜材料により、ウエーハ基板に低誘電率絶縁膜を製膜し半導体材料を製造した。

すなわち、ウエーハ基板上に前記低誘電率絶縁膜材料の塗布膜をスピンコータを使用して均一に形成し、これをベーク炉にて加熱焼成した。なお前記スピンコータのコート液として、シンメトリックス社製のもの等を用いることができる。

【0018】こうして焼成して得られた半導体材料によると、ウエーハ基板上に製膜された低誘電率絶縁膜中の中空高分子微小球体の容積比が約10%であった場合、誘電率は約3.8であった。同様に中空高分子微小球体の容積比が約50%であった場合の誘電率は約3.3であり、中空高分子微小球体の容積比が約70%であった場合の誘電率は約2.8であった。

【0019】

【発明の効果】この発明は上述のような構成であり、次の効果を有する。

【0020】この絶縁材料により製膜された絶縁膜中には複数の空隙が存在するので、従来よりもその誘電率を低減することができる絶縁膜を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の低誘電率絶縁膜材料の実施形態を説明する図。

【符号の説明】

2 低誘電率絶縁膜

3 空隙

【図1】

